

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 654 622 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 93118597.9

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F16H 59/36**

(22) Anmeldetag: 18.11.93

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
24.05.95 Patentblatt 95/21

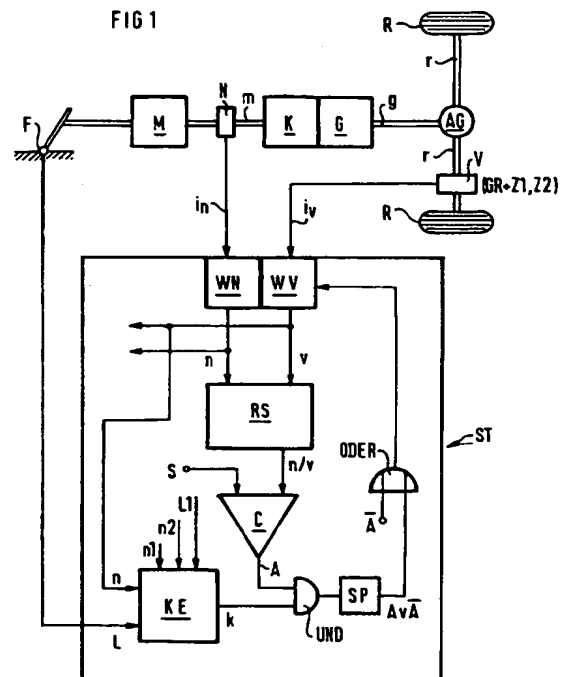
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
Wittelsbacherplatz 2  
D-80333 München (DE)

(64) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

(72) Erfinder: **Miener, Björn, Dipl.-Ing.**  
An der Kreuzbreite 18  
D-93051 Regensburg (DE)

(54) **Elektronisches Steuergerät für ein Kraftfahrzeug.**

(57) Elektronisches Steuergerät ST für ein Kraftfahrzeug, mit automatischer Erkennung einer von zwei möglichen Zähnezahlen Z1, Z2 des bei dem angeschlossenen Geschwindigkeitsgeber V verwendeten Gebirrades GR (abhängig von verschiedenen Ausstattungen des Fahrzeuges). Die Zähnezahl Z1 wird erkannt, wenn das Verhältnis  $n/v$  von Motordrehzahl  $n$  [U/min] zu Radumfangsgeschwindigkeit  $v$  [km/h] größer als ein vorgegebener Schwellwert  $S$  ist. Die Zähnezahl  $Z2 = 2 \cdot Z1$  wird erkannt, wenn das Verhältnis  $n/v$  kleiner als der vorgegebene Schwellwert  $S$  ist.



EP 0 654 622 A1

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Steuergerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein derartiges Steuergerät ist aus der DE-PS 23 38 122 bekannt.

Bei unterschiedlichen Ausstattungen (Serien- oder Sonderausstattung) bestimmter Fahrzeugmodelle unterscheiden sich die elektronischen Steuergeräte lediglich durch die gespeicherten Werte unterschiedlicher Zähnezahlen von Geberrädern der verwendeten Geschwindigkeitsgeber. Die jeweils verwendete Zähnezahl oder ein ihr zugeordnetes Signal muß im Steuergerät abgespeichert sein, da sie (es) zur Ermittlung der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Radgeschwindigkeiten oder Raddrehzahlen erforderlich ist, die als Eingangsgrößen beispielsweise bei Antiblockiersystemen, bei Antriebs-Schlupfregelungen, für die Drehzahlbegrenzung der Getriebe-Ausgangswelle (Kardanwelle) u.s.w. benötigt wird.

Unter dem Begriff "Geschwindigkeit" soll in der folgenden Beschreibung nur die Radumfangsgeschwindigkeit in [km/h] eines Fahrzeugrades verstanden werden, obwohl dieser Begriff auch die Drehzahl der Getriebe-Ausgangswelle (Kardanwelle) bzw. der Antriebswelle der Räder in [U/min] bedeuten könnte.

Unterschiedliche Zähnezahlen des Geschwindigkeitsgebers erfordern Steuergeräte mit unterschiedlichen Teilenummern und kostenintensiver, weil mehrfacher Lagerhaltung. Bei Speicherung der Übersetzungsverhältnisse des Getriebes (einschließlich Differential) wäre es eine einfache Rechnung, aus der Motordrehzahl die Radumfangsgeschwindigkeit zu ermitteln. Da aber bei verschiedenen Motorvarianten dieser Fahrzeugmodelle auch Getriebe mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen eingesetzt werden, entstünden auf diese Weise noch mehr unterschiedliche Teilenummern mit noch teurerer Lagerhaltung.

Es ist Aufgabe der Erfindung, unterschiedliche Teilenummern und kostenintensive Lagerhaltung der Steuergeräte durch eine in jedes Steuergerät zu integrierende Einrichtung zur selbsttätigen Ermittlung der tatsächlichen Zähnezahl des verwendeten Geberrades zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Von besonderem Vorteil ist, daß die Erfindung als zusätzliche Software ohne großen Aufwand in jedes Steuergerät integrierbar ist und somit nur geringe Mehrkosten anfallen.

Manche Fahrzeughersteller schreiben für ihre Neufahrzeuge, bevor diese das Montage-Fließband verlassen, einen Test vor, bei welchem die einzelnen Gänge über jeweils festgelegte Drehzahlbereiche gefahren werden. Bei diesen Fahrzeugen kann bereits vor der Auslieferung das Geberrad mit der richtigen Zähnezahl ermittelt und ein entsprechen-

des Ausgangssignal (bis zum nächsten Batteriewechsel oder Steuergeräteaustausch) nichtflüchtig abgespeichert werden.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein schematisches Schaltbild eines Ausführungsbeispiels der Erfindung,
- Figur 2 ein schematisches Getriebediagramm, und
- Figur 3 eine Tabelle zu dem schematischen Getriebediagramm.

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung den Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges mit einem Motor M, dessen Kurbelwelle m ein Getriebe G antreibt. Zwischen Motor M und Getriebe G ist eine Kupplung K angeordnet, und zwischen Motor M und Kupplung K ist ein Motordrehzahlgeber N auf der Kurbelwelle m angeordnet. Vom Getriebe G werden die Antriebsräder R des Fahrzeuges über eine Getriebeausgangswelle g (Kardanwelle), ein Ausgleichsgetriebe AG (Differential) und Radwellen r angetrieben. Auf wenigstens einer Radwelle r ist ein Geschwindigkeitsgeber V angeordnet, welcher ein Geberrad GR mit einer Zähnezahl Z1 oder Z2 aufweist. In diesem Ausführungsbeispiel soll Z1 = 50 Zähne und Z2 = 100 Zähne betragen.

Der Motor M und/oder andere Funktionen des Kraftfahrzeuges werden in bekannter Weise von einem elektronischen (Motor-) Steuergerät ST gesteuert bzw. geregelt und überwacht. Dem Steuergerät werden neben anderen, nicht dargestellten Eingangsgrößen auch die Ausgangsimpulse  $i_n$  des Motordrehzahlgebers N und die Ausgangsimpulse  $i_v$  des Geschwindigkeitsgebers V zugeführt.

Die in Figur 1 innerhalb des Steuergerätes (Kasten ST) hardwaremäßig dargestellten Baugruppen sind in Wirklichkeit durch ein Softwareprogramm realisiert.

Die Signale  $i_n$  und  $i_v$  werden im Motorsteuergerät ST in einer Motordrehzahl-Wandlerschaltung WN und in einer Geschwindigkeits-Wandlerschaltung WV in an sich bekannter Weise zur Motordrehzahl  $n$  [U/min] und zur Radumfangsgeschwindigkeit  $v$  [km/h] umgewandelt. Dazu muß jedoch die Zähnezahl der Geberräder beider Geber N und V bekannt, d.h., gespeichert sein. Das ist bei der Zahl von Zähnen oder Segmenten des Drehzahlgebers kein Problem, da dieser in der Regel nur eine einzige Ausführung aufweist. Der Geschwindigkeitsgeber V kann jedoch, wie gesagt, ein Geberrad GR mit einer von zwei verschiedenen Zähnezahlen aufweisen.

Zur Ermittlung der Zähnezahl des Geberrades GR ist softwaremäßig eine Rechenschaltung RS vorgesehen, welcher die von der Motordrehzahl-Wandlerschaltung WN ermittelte Motordrehzahl  $n$  in U/min und die von der Geschwindigkeits-Wandlerschaltung WV ermittelte Radumfangsgeschwin-

digkeit  $v$  (= Fahrzeuggeschwindigkeit) in km/h als Eingangssignale zugeführt werden und welche das Verhältnis  $n/v$  dieser beiden Werte bildet. Für jeden Getriebegang ist dieses Verhältnis konstant.

Das Ausgangssignal (Verhältnis  $n/v$ ) der Rechenschaltung RS wird einem Komparator C zugeführt, welcher es mit einem vorgegebenen Schwellwert S vergleicht.

Übersteigt das Verhältnis  $n/v$  den Schwellwert S, so gibt der Komparator C ein Ausgangssignal  $\bar{A}$  (LOW) ab, welches einem Geberrad GR mit der Zähnezah Z1 zugeordnet ist.

Ist hingegen das Verhältnis  $n/v$  kleiner als der Schwellwert S, so gibt der Komparator ein Ausgangssignal A (HIGH) ab, welches einem Geberrad GR mit der Zähnezah Z2 zugeordnet ist.

Der Schwellwert S ist so festgelegt, daß er bei Verwendung eines Geberrades mit einer Zähnezah Z1 in allen Gängen nicht unterschritten wird, bei Verwendung eines Geberrades mit einer Zähnezah Z2 hingegen in den obersten Gängen unterschritten wird.

Eine Kupplungs-Erkennungseinrichtung KE gibt ein Kupplungssignal k (HIGH) ab, wenn die Kupplung K eingekuppelt ist, d.h., wenn der Motor M mit dem Getriebe G verbunden ist. Es wäre möglich, einen Schalter am Kupplungspedal des Fahrzeuges anzuordnen und diesen abzufragen. Das wäre jedoch in den meisten Fällen ein zusätzlicher Hardware-Aufwand, da ein solcher Kupplungsschalter üblicherweise nicht vorhanden ist. Statt dessen ist die Kupplungs-Erkennungseinrichtung KE softwaremäßig so aufgebaut, daß sie ein Kupplungssignal k abgibt, wenn sich die Motordrehzahl  $n$  in einem bestimmten Drehzahlbereich  $n_1 < n < n_2$  befindet, wobei beispielsweise  $n_1 = 3000 \text{ U/min}$  und  $n_2 = 3600 \text{ U/min}$  ist, und wenn gleichzeitig die beispielsweise mittels eines ohnehin vorhandenen Fahrpedalgebers (F), dessen Ausgangssignal dem Steuergerät ST ebenfalls bereits zugeführt wird, ermittelte Last  $L$  ( $0\% \leq L \leq 100\%$ , Last  $L = 0\%$  bei nicht betätigtem Fahrpedal,  $L = 100\%$  bei vollbetätigtem Fahrpedal) einen vorgegebenen Lastschwellwert  $L_1$  (z.B.  $L_1 = 75\%$ ) übersteigt:

$$k(n, L) = n_1 < n < n_2 \wedge L > L_1$$

Diese Bedingung wird nur bei eingekuppelter Kupplung erfüllt! Zum Erzeugen eines Kupplungssignals k sind deshalb keine zusätzlichen Eingangssignale oder Bauteile außerhalb des Steuergerätes ST erforderlich. Auch die benötigten Drehzahl- und Lastschwellen sind innerhalb des Steuergerätes softwaremäßig abgespeichert.

Das Ausgangssignal A ( $n/v > S$ ) des Komparators C und das Ausgangssignal k der Kupplungs-Erkennungseinrichtung KE werden den Eingängen eines Und-Gliedes UND zugeführt, welches an sei-

nem Ausgang ein Signal abgibt, wenn A und k gleichzeitig anliegen.

Durch dieses Signal des Und-Gliedes UND wird ein Speicher SP veranlaßt, seinen Inhalt, welcher bei der Initiierung (erstmalige Inbetriebsetzung oder nach Batteriewechsel) des Steuergerätes ST auf  $\bar{A}$  gesetzt wurde, in A zu ändern, diesen Speicherinhalt A nichtflüchtig (d.h., bis zum nächsten Abklemmen der Batterie) gespeichert zu halten und an seinem Ausgang auszugeben.

Der Speicherzustand A oder  $\bar{A}$  wird einem Eingang eines Oder-Gliedes ODER zugeführt, dessen anderer Eingang permanent auf  $\bar{A}$  (LOW) gelegt ist. Das Ausgangssignal des Oder-Gliedes ODER entspricht dann dem im Speicher SP gespeicherten Signal  $\bar{A}$  (LOW) oder A (HIGH). Dieses Ausgangssignal des Oder-Gliedes wird einem Steuereingang der Geschwindigkeits-Wandlerschaltung WV zugeführt. Die Wandlerschaltung WV berücksichtigt die dem an ihrem Steuereingang anliegenden Signal  $\bar{A}$  (oder A) zugeordnete Zähnezah Z1 (oder Z2) oder einen entsprechenden Faktor bei der Ermittlung der Geschwindigkeit  $v$ .

Figur 2 zeigt ein schematisches Getriebediagramm, bei welchem auf der Abszisse die Motordrehzahl  $n$  und auf der Ordinate die Radumfangsgeschwindigkeit  $v$  (Fahrzeuggeschwindigkeit) aufgetragen sind. Für die einzelnen Getriebegänge sind die Verhältnisse  $n/v$  von Drehzahl  $n$  und Geschwindigkeit  $v$  konstant und im Getriebediagramm als diesen Gängen zugeordnete Geraden I bis V dargestellt.

Wie dem Getriebediagramm in Figur 2 und der Tabelle in Figur 3 zu entnehmen ist, beträgt beispielsweise bei einer Motordrehzahl  $n = 5000 \text{ U/min}$  die Geschwindigkeit im ersten Gang  $40 \text{ km/h}$  u.s.w., im fünften Gang  $180 \text{ km/h}$  (Figur 3, Spalte 2, Zeilen 3 bis 7). Unter der Voraussetzung, daß eine Geschwindigkeits-Wandlerschaltung WV verwendet wird, die für ein Geberrad GR mit der Zähnezah Z1 = 50 ausgelegt ist, muß sie entsprechende Geschwindigkeitssignale  $v$  ermitteln.

In Spalte 3 sind in Klammern die Geschwindigkeiten  $v$  eingetragen, die in den einzelnen Gängen bei  $n = 5000 \text{ U/min}$  ermittelt würden, wenn bei derselben Geschwindigkeits-Wandlerschaltung WV ein Geberrad GR mit der Zähnezah Z2 = 100 Anwendung finden würde. Es ergäben sich im vierten Gang  $280$  und im fünften Gang  $360 \text{ km/h}$ , was bei der vorausgesetzten Höchstgeschwindigkeit von  $200 \text{ km/h}$  (Figur 3, Zeile 1) nicht möglich ist.

Drehzahlen und Geschwindigkeiten ändern sich aber in jedem Gang proportional zueinander, das Verhältnis  $n/v$  von Drehzahl zu Geschwindigkeit bleibt jedoch innerhalb eines Ganges konstant. Deshalb werden nicht Drehzahlen oder Geschwindigkeiten, sondern deren Verhältnis mit dem Schwellwert verglichen.

In der Tabelle (Figur 3, Spalte 4) ist für jeden Gang das entsprechende Verhältnis  $n/v$  eingetragen, beispielsweise ermittelt aus der Motordrehzahl  $n = 5000$  U/min und der zu dieser Drehzahl in den einzelnen Gängen gehörenden Geschwindigkeit  $v$  (Spalte 2) bei Verwendung eines Geberrades GR mit  $Z1 = 50$  Zähnen.

Würde statt des Geberrades GR mit  $Z1 = 50$  Zähnen ein Geberrad mit  $Z2 = 100$  Zähnen verwendet, so würden die ermittelten Geschwindigkeiten  $v$  zunächst um den Faktor 2 zu hoch sein (Klammerwerte in Figur 3, Spalte 3). Die daraus resultierenden Verhältnisse  $n/v$  (Spalte 5) jedoch würden für jeden Gang nur halb so groß sein wie mit dem Geberrad mit  $Z1$  Zähnen.

Wie aus Figur 3, Spalten 4 und 5 ersichtlich, sind für ein Geberrad mit  $Z1 = 50$  Zähnen die Verhältnisse  $n/v$  in allen Gängen  $\geq 27,8$  (Spalte 4), wohingegen sie bei Verwendung eines Geberrades mit  $Z2 = 100$  Zähnen im vierten und fünften Gang  $\leq 17,9$  (Spalte 5) sind.

Setzt man den Schwellwert  $S$  für den Komparator C beispielsweise auf den Wert 21,5, so wird dieser Schwellwert nur von einem mittels eines Geberrades mit  $Z2 = 100$  Zähnen ermittelten Verhältnis  $n/v$  im vierten oder fünften Gang unterschritten.

Daraus folgt der Schluß, daß ein Geberrad GR mit  $Z2 = 100$  Zähnen verwendet wird, wenn in einem der Gänge das Verhältnis  $n/v$  kleiner als der Schwellwert  $S$  ist.

Sobald sich also das Fahrzeug zum erstenmal seit der Initialisierung des Steuergerätes ST im vierten oder fünften Gang befindet und am Ausgang des Komparators C ein Ausgangssignal A erscheint (wenn  $n/v < 21,5$ ), ist dies ein Zeichen dafür, daß der Geschwindigkeitsgeber V ein Geberrad GR mit der Zähnezahl  $Z2 = 100$  Zähne aufweist und die Geschwindigkeits-Wandlerschaltung WV für die Ermittlung der Geschwindigkeit ein Geberrad GR mit  $Z2$  Zähnen berücksichtigen muß bzw. eine um den Faktor 2 verminderte Geschwindigkeit  $v$  ausgeben muß.

Diese Überlegungen beziehen sich auf eine Geschwindigkeits-Wandlerschaltung WV, die für einen Geschwindigkeitsgeber V mit einem Geberrad GR mit  $Z1$  Zähnen ausgelegt ist, d.h., die bei Verwendung eines Geberrades GR mit  $Z1$  Zähnen (wovon bei jeder Initiierung zunächst ausgegangen wird) die Geschwindigkeit richtig ermittelt, und die demnach das Signal  $v$  mit "1" multipliziert, solange an ihrem Steuereingang ein Signal  $\bar{A}$  anliegt, und die  $v$  durch "2" dividiert, sobald an ihrem Steuereingang ein Signal A anliegt.

Eine alternative Ausführungsform der Geschwindigkeits-Wandlerschaltung WV, die für einen Geschwindigkeitsgeber V mit einem Geberrad GR mit  $Z2$  Zähnen ausgelegt ist, d.h., die bei Verwen-

dung eines Geberrades GR mit  $Z2$  Zähnen die Geschwindigkeit richtig ermittelt, bei der aber ebenfalls bei jeder Initiierung zunächst davon ausgegangen wird, daß ein Geberrad GR mit  $Z1$  Zähnen verwendet wird, muß das Signal  $v$  mit "2" multiplizieren, solange an ihrem Steuereingang ein Signal  $\bar{A}$  anliegt, und muß  $v$  mit "1" multiplizieren, sobald an ihrem Steuereingang ein Signal A anliegt.

Welche der beiden alternativen Ausführungsformen der Geschwindigkeits-Wandlerschaltung WV Verwendung findet, ist jedoch von vornherein bekannt und im Steuergerät ST softwaremäßig berücksichtigt.

Um Störimpulse sicher auszuschalten, ist vorgesehen, daß ein vom Komparator C abgegebenes Ausgangssignal A erst dann nichtflüchtig abgespeichert wird, wenn dieses Ausgangssignal A und das Kupplungssignal  $k$  gleichzeitig für die Dauer einer vorgegebenen Zeit  $t$  erscheinen.

Um auch vor infolge von Störimpulsen möglicherweise auftretenden Fehl-Ermittlungen der richtigen Zähnezahl bzw. des ihr zugeordneten Signals sicher zu sein, ist vorgesehen, daß das vom Komparator C abgegebene Ausgangssignal A erst dann nichtflüchtig abgespeichert wird, wenn der Komparator C nach einer vorgegebenen Zahl  $w$  von Wiederholungen der Ermittlung der Zähnezahl des verwendeten Geberrades (GR) jedesmal das gleiche Ausgangssignal A abgegeben hat.

Sobald im Verlauf eines Tests (oder während einer Fahrt) ein Ausgangssignal A zum ersten Mal auftritt und nichtflüchtig abgespeichert wird, und damit feststeht, daß der Geschwindigkeitsgeber V ein Geberrad GR mit einer Zähnezahl  $Z2$  verwendet, kann anschließend die weitere Ermittlung der Zähnezahl bis zur nächsten Initiierung des Steuergerätes eingestellt werden.

## Patentansprüche

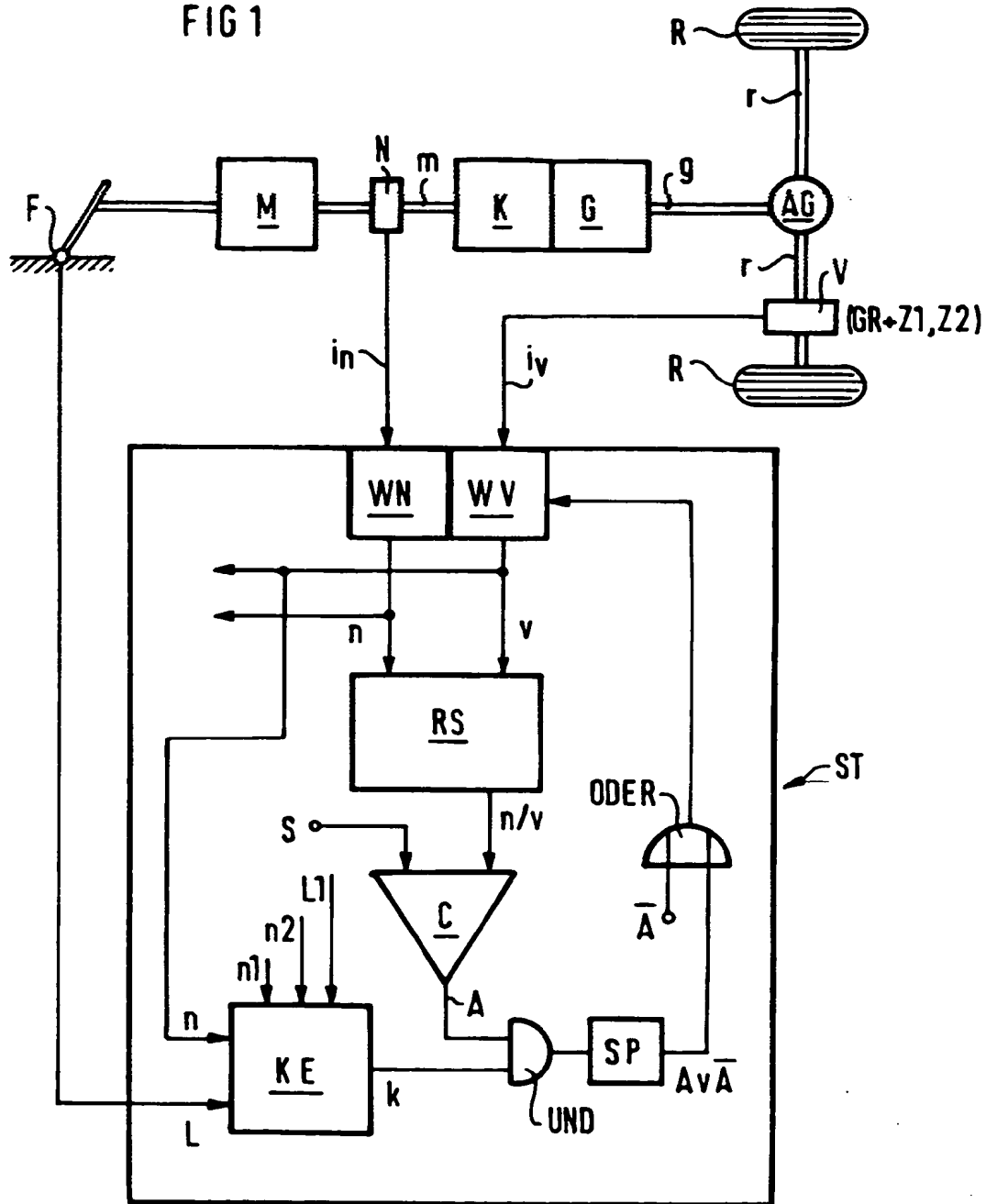
1. Elektronisches Steuergerät (ST) für ein Kraftfahrzeug, welches einen Antriebsmotor (M), eine Kupplung (K), ein Getriebe (G) und wenigstens ein angetriebenes Rad (R), einen Motordrehzahlgeber (N), und wenigstens einen Geschwindigkeitsgeber (V), insbesondere zur Ermittlung der Fahrzeuggeschwindigkeit ( $v$ ) oder der Getriebeabtriebsdrehzahl, der mit einem Geberrad (GR) mit einer bestimmten ersten Zähnezahl ( $Z1$ ) oder mit einer bestimmten zweiten Zähnezahl ( $Z2$ ) ausgerüstet sein kann, aufweist,

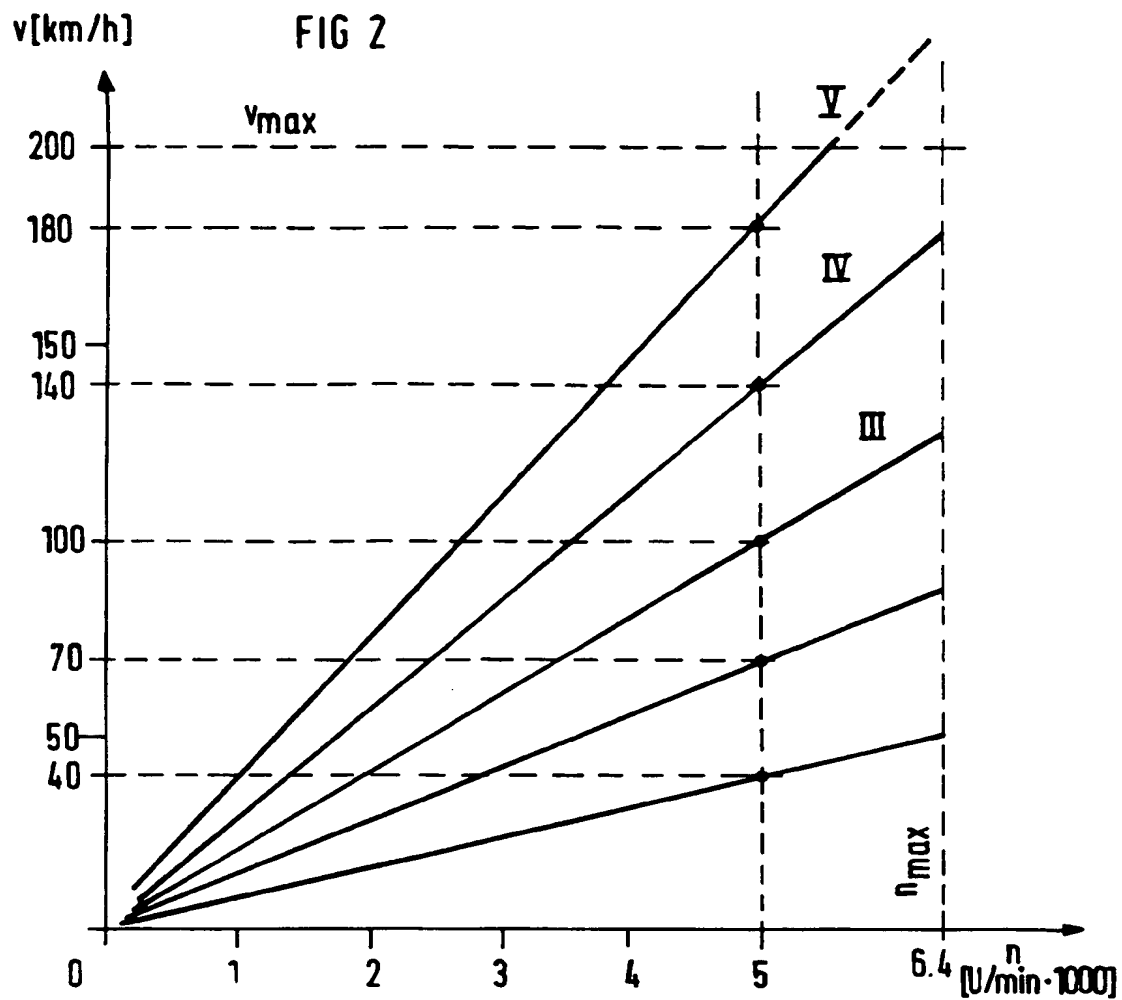
**dadurch gekennzeichnet,**

- daß eine Kupplungs-Erkennungseinrichtung (KE) vorgesehen ist, die bei eingekuppelter Kupplung (K) ein Kupplungssignal ( $k$ ) abgibt,

- daß eine Rechenschaltung (RS) vorgesehen ist, welche das Verhältnis ( $n/v$ ) von Motordrehzahl ( $n$ ) zu Geschwindigkeit ( $v$ ) ermittelt,
  - daß ein Komparator (C) vorgesehen ist, der das Verhältnis ( $n/v$ ) mit einem vorgegebenen Schwellwert (S) vergleicht und ein dem Geberrad (GR) mit der zweiten bestimmten Zähnezahl (Z2) zugeordnetes Ausgangssignal (A) abgibt, wenn das Verhältnis ( $n/v$ ) kleiner als der Schwellwert (S) ist,
  - daß ein Geberrad (GR) mit der ersten bestimmten Zähnezahl (Z1) zugeordnetes Signal ( $\bar{A}$ ) vorgegeben ist,
  - daß ein auftretendes Ausgangssignal (A) in einem Speicher (SP) nichtflüchtig abgespeichert wird, wenn gleichzeitig ein Kupplungssignal (k) vorliegt, und
  - daß die dem nichtflüchtig abgespeicherten Ausgangssignal (A) oder, solange kein solches vorhanden ist, die dem vorgegebenen Signal ( $\bar{A}$ ) zugeordnete Zähnezahl (Z1, Z2) des Geberrades (GR) für die Ermittlung der Geschwindigkeit ( $v$ ) herangezogen wird.
2. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kupplungs-Erkennungseinrichtung (KE) ein Kupplungssignal (k) abgibt, wenn die Motordrehzahl ( $n$ ) innerhalb eines vorgegebenen Drehzahlfensters ( $n1 < n < n2$ ) liegt und gleichzeitig die Motorlast (L) größer als ein vorgegebener Lastschwellwert (L1) ist.
3. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein vom Komparator (C) abgegebenes Ausgangssignal (A) nichtflüchtig abgespeichert wird, wenn dieses Ausgangssignal (A) und das Kupplungssignal (k) gleichzeitig für die Dauer einer vorgegebenen Zeit (t) erscheinen.
4. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das vom Komparator (C) abgegebene Ausgangssignal (A) erst dann nichtflüchtig abgespeichert wird, wenn der Komparator (C) nach einer vorgegebenen Zahl (w) von Wiederholungen der Ermittlung der Zähnezahl (Z1, Z2) des verwendeten Geberrades (GR) jedesmal das Ausgangssignal (A) abgegeben hat.
5. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach nichtflüchtiger Abspeicherung eines Ausgangssignals (A) die Ermittlung der Zähnezahl (Z1, Z2) des verwendeten Geberrades (GR) beendet wird.
6. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Funktionen der Rechenschaltung (RS), des Komparators (C), der Kupplungs-Erkennungseinrichtung (KE), einer Motordrehzahl-Wandlerschaltung (WN), einer Geschwindigkeits-Wandlerschaltung (WV), eines Und-Gliedes (UND) sowie eines Oder-Gliedes (ODER) softwaremäßig im Programm des Steuergerätes (ST) enthalten sind.

FIG 1





**FIG 3**

Spalte →	1	2	3	4	5
Zeile ↓	$n = 5000 \text{ U/min}$ $(v_{max} = 200 \text{ km/h} ; n_{max} = 6400 \text{ U/min})$				
1	Gang	$v$ (Z1)	$v$ (Z2)	$n/v$ (Z1)	$n/v$ (Z2)
2	I	40 km/h	(80)	125,0	62,5
3	II	70 "	(140)	71,4	35,7
4	III	100 "	(200)	50,0	25,0
5	IV	140 "	(280)	35,7	17,9
6	V	180 "	(360)	27,8	13,9
7					



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 8597

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 110 857 (AB VOLVO) * Seite 3, Zeile 1 - Zeile 32 * * Seite 5, Zeile 22 - Seite 6, Zeile 17 * * Abbildung 2 * ---	1,6	F16H59/36
A	FR-A-2 583 166 (JAEGER) * Seite 2, Zeile 15 - Seite 3, Zeile 5 * * Anspruch 1 * * Abbildung 3 * ---	1	
D,A	DE-A-23 38 122 (DAIMLER-BENZ) * Seite 2, Zeile 16 - Zeile 30 * * Seite 10, Zeile 20 - Zeile 23 * * Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F16H G01P B60K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. April 1994	Prüfer Clasen, M
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 (3.8.92) (PouC03)